

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-197572

(43)Date of publication of application : 27.07.1999

(51)Int.Cl.

B05C 5/00  
// B05C 11/10

(21)Application number : 10-004926

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 13.01.1998

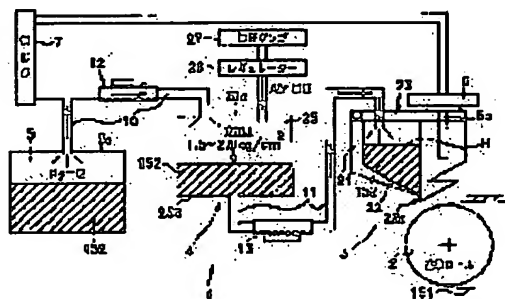
(72)Inventor : SATO KAZUYA

## (54) COATING APPLICATOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To stably apply a coating material to a substrate even when the coating material is supplied to a storage container and the coating material is applied on the substrate.

**SOLUTION:** This coating applicator 1 is provided with a coating material tank 5 which stores the battery coating material 152 supplied into the storage container 21 of a coating section 3, pipes 10, 11 which connect the coating material 5 and wating section and are coating material supply piping serving as a flow passage for the battery coating material 152, a pressure regulating chamber 4 which is disposed between the pipe 10 and the pipe 11, temporarily stores the battery coating material 152 and is internally pressurized by an approximately specified pressure, a liquid level detector 6 for detecting the amt. of the battery coating material 152 stored in the storage connector 21 of the coating section 3 and a control section 7 having a supply control function to control the supply rate of the battery coating material 152 supplied to the coating section 3 based on the result of the detection of the liquid level detector 6.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 11-197572

(43) 公開日 平成11年(1999)7月27日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 0 5 C 5/00

1 0 2

B 0 5 C 5/00 1 0 2

// B 0 5 C 11/10

11/10

審査請求 未請求 請求項の数 4

OL

(全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-4926

(22) 出願日 平成10年(1998)1月13日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 佐藤 一弥

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

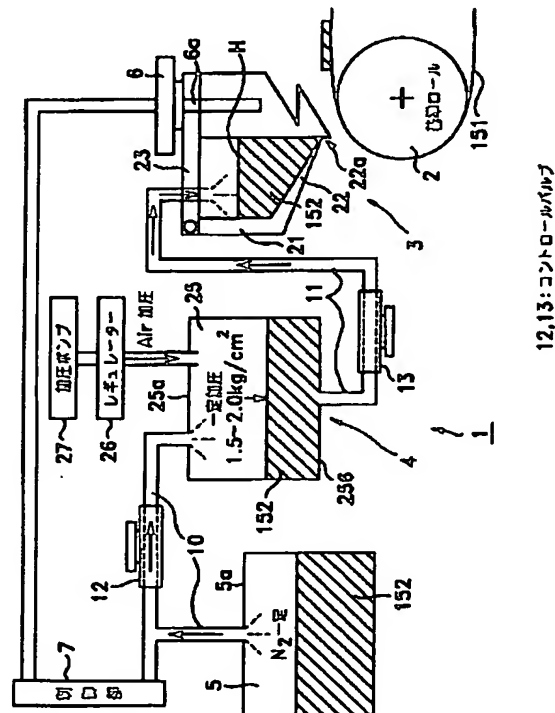
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 塗布装置

(57) 【要約】

【課題】 貯蔵容器に塗料が供給されて当該塗料を基材に塗布する場合であっても、安定して当該塗料を基材に塗布することができる塗布装置の提供を目的とする。

【解決手段】 塗布装置 1 に、塗布部 3 の貯蔵容器 2 1 に供給されるバッテリー塗料 1 5 2 を貯蔵する塗料タンク 5 と、塗料タンク 5 と塗布部 3 とを連結し、バッテリー塗料 1 5 2 の流路となる塗料供給配管であるパイプ 1 0、1 1 と、パイプ 1 0 とパイプ 1 1 との間に配設され、バッテリー塗料 1 5 2 を一時貯蔵し、内部が略一定の圧力で加圧される圧力調整室 4 と、塗布部 3 の貯蔵容器 2 1 内に貯蔵されているバッテリー塗料 1 5 2 の量を検出するための液面レベル検出器 6 と、液面レベル検出器 6 の検出結果に基づいて塗布部 3 に供給するバッテリー塗料 1 5 2 の供給量を制御する供給制御機能を有する制御部 7 とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 底面に開閉可能なシャッターを有し、当該シャッターの開閉操作により塗料を間欠的に自由落下させる塗布部と、

上記塗布部に供給される塗料を貯蔵する塗料タンクと、上記塗料タンクと塗布部とを連結し、上記塗料の流路となる塗料供給配管とを備え、

上記塗料供給配管の途中部に配され、上記塗料を一時貯蔵し、内部が略一定の圧力で加圧される圧力調整室を有することを特徴とする塗布装置。

【請求項2】 上記圧力調整室内の圧力は、略一定に保たれていることを特徴とする請求項1記載の塗布装置。

【請求項3】 上記圧力調整室内の圧力は、1.5kg/cm<sup>2</sup>～1.8kg/cm<sup>2</sup>に保たれていることを特徴とする請求項2記載の塗布装置。

【請求項4】 上記塗布部内に貯蔵される上記塗料の液面位置を検出する液面位置検出手段と、液面位置検出手段の検出結果に基づいて上記塗布部に供給する塗料の供給量を制御する供給制御手段とを備え、

上記供給制御手段は、上記塗布部内に貯蔵される上記塗料の液面位置が略一定になるように上記塗料の供給量を調整することを特徴とする請求項1記載の塗布装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、乾電池の製造においてバッテリー塗料を基材に塗布する塗布装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話やパーソナルコンピュータなどといった電子機器への使用を中心として、リチウムイオン電池が幅広く使用されている。

【0003】上記リチウムイオン電池は、基材上に電極を構成する物質が塗布されて構成される。例えば、このリチウムイオン電池の正極には、正極活物質となるリチウム含有活物質、導電剤、結着剤、及び分散剤を混合することにより生成されるスラリー状の混合物が使用され、他方、負極には、負極活物質となる炭素材料の粉末、結着剤、及び分散剤を混合することにより生成されるスラリー状の混合物が使用される。

【0004】そして、上記各電極を構成する物質は、バッテリー塗料とされて、リチウムイオン電池の製造工程の一工程である塗料塗布工程において、正極基材にアルミ箔、負極基材に銅箔が使用されて、当該基材に対して塗布されている。例えばバッテリー塗料の塗布には、基材全面に対して行うものや、基材に対して一定間隔毎にパターン化して行うものがある。

【0005】従来の塗布装置は、例えば、図3に示すように、長尺状に形成された上記アルミ箔或いは上記銅箔等の基材151を搬送する搬送手段とされるガイドローラ102と、ガイドローラ102によって搬送される基

材151にバッテリー塗料152を塗布する塗布部103と、塗布部103に供給されるバッテリー塗料152を貯蔵する塗料タンク104と、塗布部103の貯蔵容器111内に貯蔵されているバッテリー塗料152の量を検出するための液面レベル検出器105と、液面レベル検出器105からの検出結果に基づいて塗料タンク152から貯蔵容器111に供給するバッテリー塗料152の量を調整する制御機能を有する制御部106とから構成されている。

10 【0006】そして、従来の塗布装置101は、塗布部103と塗料タンク104とがパイプ107によって接続されている。さらに、パイプ107には、制御部106によって開/閉動作が制御されるコントロールバルブ108が配設されている。

【0007】このように構成される従来の塗布装置101は、ガイドローラ102によって搬送される長尺状の基材151上に一定間隔をおいてパターン化してバッテリー塗料152を塗布する。

20 【0008】すなわち、この塗布装置101を構成するガイドローラ102は、回転することによって、基材151を塗布部103の下方に順次搬送するものである。

【0009】上記塗布部103は、バッテリー塗料152を貯蔵する貯蔵容器111と、貯蔵容器111に貯蔵されているバッテリー152が基材151に対して押し出されるシャッター112とを備えている。

30 【0010】貯蔵容器111は、上部の蓋111aに上記パイプ107及び液面レベル検出器105が取り付けられている。液面レベル検出器105は、貯蔵容器111内において当該貯蔵容器111の底面に向かって延びて配設される検出端子105aを有している。

【0011】シャッター112は、先端が一定間隔離開されたスリット部112aとされている。貯蔵容器111内に貯蔵されているバッテリー塗料152は、シャッター112のスリット部112aから押し出され、自由落下によって上記基材151上に塗布される。

40 【0012】すなわち、塗布部103は、バッテリー塗料152をシャッター112のスリット部112aから押し出して、上記ガイドローラ102によって順次搬送されてくる基材151に対して当該バッテリー塗料152を塗布する。ここで、シャッター112から押し出されるバッテリー塗料152の量は、貯蔵容器111に貯蔵されるバッテリー塗料152の液面Hのレベルにより、左右される。

【0013】上記塗料タンク104は、この塗布部103に供給するためのバッテリー塗料152を収納している容器を構成している。この塗料タンク104は、上面部104aにパイプ107が接続されている。

50 【0014】塗料タンク104は、窒素ガス等によって加圧されて、パイプ107にバッテリー塗料152を送出する。例えば、塗料タンク104と貯蔵容器111と

の間は、バッテリー塗料 152 が循環できるようにパイプ等によって接続されている。

【0015】上記コントロールバルブ 108 は、上記塗料タンク 104 から上記貯蔵容器 111 にパイプ 107 を介して供給するバッテリー塗料 152 の供給量を調整するための手段である。すなわち、このコントロールバルブ 108 は、バルブの開／閉動作の制御によって開度が調整されて、パイプ 107 を介して塗料タンク 104 から貯蔵容器 111 に供給されるバッテリー塗料 152 の量を調整する。このコントロールバルブ 108 のバルブの開度は、制御部 106 によって制御されている。

【0016】上記制御部 106 は、液面レベル検出器 105 が検出した値によって上記コントロールバルブ 108 を制御する。具体的には、制御部 106 は、上記塗布部 103 の貯蔵容器 111 内に配置されている液面レベル検出器 105 の検出端子 105a から液面 H のレベルに応じて出力される電気信号に基づいて上記コントロールバルブ 108 のバルブの開度を制御する。

【0017】上記液面レベル検出器 105 の検出端子 105a による上記バッテリー塗料 152 の液面 H のレベルの検出は、具体的には、下限の液面レベルを設定して、この下限の液面レベルを基準として比較して行っている。そして、液面レベル検出器 105 は、その検出結果を電気信号として制御部 106 に出力している。

【0018】よって、例えば、制御部 106 は、液面レベル検出器 105 によって下限の液面レベル以下になった液面 H を検出したとき、上記コントロールバルブ 108 のバルブを開く制御を行い、塗料タンク 104 から貯蔵容器 111 へのバッテリー塗料 152 の供給を行う。

【0019】このように構成されている従来の塗料装置 101 は、ガイドローラ 102 により搬送する基材 151 に対して塗布部 103 によってバッテリー塗料 152 を塗布する。そして、貯蔵容器 111 に貯蔵されているバッテリー塗料 152 が一定量減少したとき、すなわち上記液面レベルの下限位置に液面 H が位置されたとき、従来の塗布装置 101 は、液面レベル検出器 105 によってそのことを検知した制御部 106 によりコントロールバルブ 106 を開状態にして、貯蔵容器 111 にバッテリー塗料 152 を供給する。

【0020】このような動作を行う従来の塗布装置 101 においては、貯蔵容器 111 内のバッテリー塗料 152 の液面 H の下限の液面レベルを検出して、バッテリー塗料 152 を貯蔵容器 111 に供給していたので、下限の液面レベルが検出されたときにバッテリー塗料 152 が一気に貯蔵容器 111 に供給されていた。しかし、一気にバッテリー塗料 152 が供給されると、貯蔵容器 111 内に貯蔵されるバッテリー塗料 152 の液面 H のレベルが著しくして変動しまい、これがバッテリー塗料 152 の塗布に大きく影響してしまう。すなわち、液面 H のレベルの急激な上昇等の液面の急激な変動によって、

シャッター 112 のスリット部 112a から押し出されるバッテリー塗料 152 に加わる圧力が変動してしまい、押し出されたバッテリー塗料 152 の量及び自由落下の速度が変動してしまう。このようにバッテリー塗料 152 の量や落下速度が変動してしまうと、基材 151 への塗布パターン寸法のばらついてしまう。

【0021】例えば、図 4 及び図 5 に示すように長尺状の基材 151 に対して一定間隔あけてパターン化してバッテリー塗料 152 を塗布する場合があるが、上述のように塗布部 103 から押し出されるバッテリー塗料 152 の量及び落下速度が変動してしまうと基材 151 に塗布されるバッテリー塗料 152 の塗布パターン寸法のばらついてしまう。

【0022】例えば、電池の製造工程において、電極の素子は、リード線を溶着する未塗工部 P<sub>2</sub> でカットしているが、寸法のばらつきによりカット位置が塗工部 P<sub>1</sub> になったり、負極より正極が長くなってしまうと、リチウムイオンの授受が成立せず、負極でリチウムが析出し、セパレータを突き破り、内部ショートが発生し、電極の発煙・発火に結び付くといった問題が発生してしまう。

【0023】また、実際には、従来より、塗布装置 101 は、設備が大きい場合が多く、塗料タンク 104 と貯蔵容器 111 との配置高さが異なり、例えば、塗料タンク 104 が建物の 1 階に配置され、貯蔵容器 111 がその 2 階に配置される場合がある。よって、この場合には、塗料タンク 104 と貯蔵容器 111 をつなぐパイプ 107 の長さ及び高さが必要になり、またろ過装置が必要になる場合もあり、パイプ 107 が長くされたこと及び高くされたことによってバッテリー塗料 152 の供給速度が変動し、さらにろ過装置による圧力損失が発生してしまい、このようなことから塗布パターン寸法のばらついてしまう問題が生じる。

【0024】このような問題を解決すべく、特開平 9-94508（以下、文献（1）という。）には、その技術が提案されている。

【0025】すなわち、文献（1）では、貯蔵容器に貯蔵されるバッテリー塗料の液面を逐次検出して、一方で、貯蔵容器内を加圧することにより、バッテリー塗料の液面のレベルに影響されない一定量、一定落下速度でバッテリー塗料を落下させて、塗布パターン寸法精度を向上させるという提案がなされている。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】ところで、文献（1）が提案する技術について図 3 に基づいて説明すると、貯蔵容器 111 内を加圧しようとした場合、貯蔵容器 111 が密閉とされていないために、バッテリー塗料 152 が貯蔵容器 111 に供給されないなどといった問題が発生する。すなわち、貯蔵容器 111 を加圧してしまうと、パイプ 107 から当該貯蔵容器 111 に供給される

バッテリー塗料 152 が貯蔵容器 111 に注入できなくなるといった問題が生じてしまう。

【0027】また、上述したように塗料タンク 104 と貯蔵容器 111 との配置位置が大きく異なる場合に、例えばパイプ 107 が長さ等が必要とされるためのバッテリー塗料 152 の供給速度の変動、又はろ過装置の配置による圧力損失の増加等によって基材 151 に塗布されるバッテリー塗料 151 が変動するといった問題もある。

【0028】そこで、本発明は、上述の実情に鑑みてなされたものであって、貯蔵容器に塗料が供給されて当該塗料を基材に塗布する場合であっても、安定して当該塗料を基材に塗布することができる塗布装置の提供を目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】本発明に係る塗布装置は、上述の課題を解決するために、底面に開閉可能なシャッターを有し、当該シャッターの開閉操作により塗料を間欠的に自由落下させる塗布部と、塗布部に供給される塗料を貯蔵する塗料タンクと、塗料タンクと塗布部とを連結し、上記塗料の流路となる塗料供給配管とを備えている。そして、塗布装置は、塗料供給配管の途中部に配され、塗料を一時貯蔵し、内部が略一定の圧力で加圧される圧力調整室を有している。

【0030】すなわち、この塗布装置は、塗料タンクから塗布部に供給される塗料を一時圧力調整室に貯蔵する。そして、塗布装置は、圧力調整室から塗布部に塗料を供給する。

【0031】これにより塗布部は、塗料が供給されるとともに、当該塗布部内の圧力が調整される。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。この実施の形態は、電池の製造工程において使用される装置であって、基板に対してバッテリー塗料を塗布する塗布装置である。

【0033】実施の形態で示す塗布装置は、リチウムイオン電池の製造工程において、電極の基材にバッテリー塗料を塗布するために構成された装置である。

【0034】塗布装置は、例えば、正極の基材を構成するアルミ箔に、バッテリー塗料とされる正極活物質となるリチウム含有活物質、導電剤、結着剤、及び分散剤が混合されて生成されるスラリー状の混合物を塗布するように構成され、或いは、負極の基材を構成する銅箔に、バッテリー塗料とされる負極活物質となる炭素材料の粉末、結着材、及び分散剤が混合されて生成されるスラリー状の混合物を塗布するように構成されている。

【0035】そして、本例では、塗布装置を基材に対して上記バッテリー塗料を一定間隔毎にパターン化して塗布するように構成している。

【0036】塗布装置は、図 1 に示すように、基材 15

1 を搬送する搬送手段とされるガイドローラ 2 と、ガイドローラ 2 によって搬送される基材 151 にバッテリー塗料 152 を塗布する塗布部 3 と、塗布部 3 の貯蔵容器 21 に供給されるバッテリー塗料 152 を貯蔵する塗料タンク 5 と、塗料タンク 5 と塗布部 3 とを連結し、バッテリー塗料 152 の流路となる塗料供給配管であるパイプ 10、11 と、パイプ 10 とパイプ 11 との間に配設され、バッテリー塗料 152 を一時貯蔵し、内部が略一定の圧力で加圧される圧力調整室 4 と、塗布部 3 の貯蔵容器 21 内に貯蔵されているバッテリー塗料 152 の量を検出するための液面レベル検出器 6 と、液面レベル検出器 6 の検出結果に基づいて塗布部 3 に供給するバッテリー塗料 152 の供給量を制御する供給制御機能を有する制御部 7 とから構成されている。

【0037】また、パイプ 10 の途中には、コントロールバルブ 12 が取り付けられており、また、パイプ 11 の途中には、コントロールバルブ 13 が取り付けられている。コントロールバルブ 12、13 は、上記制御部 7 によってバルブの開閉動作が制御されている。

【0038】このように構成される塗布装置 1 は、塗布部 3 からバッテリー塗料 152 を自由落下させて、ガイドローラ 2 によって搬送される長尺状の基材 151 上に一定間隔をおいてバッテリー塗料 152 を塗布する。

【0039】また、塗布装置 1 によって基材 151 にバッテリー塗料 152 が塗布された後は、図 2 に示すような寸法検査装置 51 によって検査を行っている。

【0040】寸法検査装置 51 は、バッテリー塗料 152 が塗布された基材 151 のコーディング検査を行うための CCD カメラ 52、53 と、搬送される基材 151 の検尺用エンコーダ 54、55 と、CCD カメラ 52、53 及び検尺用エンコーダ 54、55 を制御するための信号を出力したり、CCD カメラ 52、53 及び検尺用エンコーダ 54、55 の検出結果が入力される寸法検査コントローラ 56 と、寸法検査コントローラ 56 によって上記 CCD カメラ 52、53 及び検尺用エンコーダ 54、55 を制御し、また、CCD カメラ 52、53 及び検尺用エンコーダ 54、55 の検出結果を解析等するためのホストコンピュータ 57 とから構成されている。

【0041】以下、塗布装置 1 及び寸法検査装置 51 について詳しく説明する。

【0042】塗布装置 1 のガイドローラ 2 は、回転することによって、基材 151 を塗布部 3 の下方に順次搬送するものである。このガイドローラ 2 の上方には塗布部 3 が配設されている。

【0043】上記塗布部 3 は、バッテリー塗料 152 を貯蔵する貯蔵容器 21 と、貯蔵容器 21 に貯蔵されているバッテリー塗料 152 が基材 151 に対して押し出される部分とされるシャッター 22 とを備えている。

【0044】貯蔵容器 21 は、略直方体形状に形成されており、その下方側には中央から突出されてシャッター

21が設けられている。この貯蔵容器21は、上面が蓋23によって閉塞されている。そして、貯蔵容器21には、この蓋23に対し上記パイプ11及び液面レベル検出器6が取り付けられている。

【0045】液面レベル検出器6は、検出端子6aが貯蔵容器21内に収容され、当該貯蔵容器21の底面方向に延びて配置されている。液面レベル検出器6は、貯蔵容器21に貯蔵されているバッテリー塗料152の液面Hのレベル変化を検出端子6aによって連続的に検出して、それに対応した電気信号を制御部7に出力する。

【0046】例えば、液面レベル検出器6の検出端子6aは、液面Hの変化とともに上下動し、液面Hのレベルに比例して回転するプーリによって構成される。このように構成した場合、液面レベル検出器6は、この検出端子6aであるプーリの回転角に比例した電気信号を取り出し、その取り出した信号を制御部13に送る。

【0047】上記貯蔵容器21に下方に配置されているシャッター22は、先端が一定間隔離間されたスリット部22aとされている。貯蔵容器21に貯蔵されているバッテリー塗料152は、このスリット部22aから押し出され、下方に位置されている基材151上に塗布される。例えば、シャッター22は、スリット部22aを開閉自在にできるようになされている。

【0048】このように構成された塗布部3は、貯蔵容器21に貯蔵されたバッテリー塗料152をシャッター22のスリット部22aから押し出して、その下方に位置される上記ガイドローラ2によって順次搬送されてくる基材151に塗布する。このとき、液面レベル検出器6は、貯蔵容器21に貯蔵されているバッテリー塗料152の液面Hのレベルを電気信号として常時制御部7に出力している。

【0049】上記塗布部3に供給されるバッテリー塗料152を一時貯蔵する部分とされる圧力調整室4は、バッテリー塗料152を貯蔵する加圧型密閉容器25と、加圧型密閉容器25内の圧力を加圧する加圧ポンプ27と、加圧ポンプ27から加圧型密閉容器25に供給される空気を調整して当該加圧型密閉容器25内の圧力を調整するレギュレータ26とから構成される。

【0050】加圧型密閉容器25は、略直方体形状に形成された密閉型の容器である。加圧型密閉容器25は、上面部25aにパイプ10及び加圧ポンプ27が接続されており、底面部25bにパイプ11が接続されている。

【0051】加圧ポンプ27は、空気を送出して加圧型密閉容器25内を加圧し、レギュレータ26は、この加圧ポンプ27から送出される空気の量を調整して、加圧型密閉容器25内を一定圧力に調整する。すなわち、加圧ポンプ27は、加圧型密閉容器25の圧力をレギュレータ26によって調整するものであり、空気が供給されるようになされている。例えば、レギュレータ26は、

制御部7によって制御されて、加圧型密閉容器25内の圧力が調整されている。

【0052】このように構成された圧力調整室4は、加圧ポンプ27及びレギュレータ26によって加圧型密閉容器25内の圧力を加圧調整して、当該加圧型密閉容器25に収納しているバッテリー塗料152をパイプ11に送出する。

【0053】パイプ10には、加圧型密閉容器25から貯蔵容器21の間にコントロールバルブ13が取り付けられている。コントロールバルブ13は、制御部7によってバルブの開／閉動作が制御される。例えば、コントロールバルブ13は、液面レベル検出器6から出力される検出信号に応じて、制御部7により開度が制御される。

【0054】ここで、上述した加圧型密閉容器25内の圧力は、次のように設定している。

【0055】加圧型密閉容器25内の下限の圧力は、貯蔵容器21に供給するバッテリー塗料152の供給量が減少しないように設定する。例えば、パイプ11が長くなることにより圧力損失が増加することを考慮して、下限の圧力を設定する。本例では、この下限の圧力を1.5 kg/cm<sup>2</sup>に設定している。

【0056】また、加圧型密閉容器25内の上限の圧力は、加圧型密閉容器25内の圧力が高くなり過ぎて、加圧型密閉容器25を構成する蓋等が壊れ、バッテリー塗料152が噴出ししないような圧力に設定する。本例では、この上限の圧力を1.8 kg/cm<sup>2</sup>に設定している。

【0057】上記塗布部3に供給されるバッテリー塗料152を貯蔵する塗料タンク5は、略直方体形状に形成されており、上面部5aには圧力調整室4にバッテリー塗料152を供給するためのパイプ10が取り付けられている。そして、塗料タンク5は、窒素ガス等によって内部圧力が調整されており、この窒素ガスの圧力の調整によってパイプ10にバッテリー塗料152を送出するように構成されている。

【0058】パイプ10には、塗料タンク5から圧力容器部4の間にコントロールバルブ12が取り付けられている。コントロールバルブ12は、例えば制御部7によってバルブの開／閉動作が制御される。

【0059】上記制御部7は、上述したように、コントロールバルブ12、13の開／閉動作を制御する機能を有している。さらに、制御部7は、コントロールバルブ13の動作の制御について、液面レベル検出器6が貯蔵容器21内のバッテリー塗料152の液面Hのレベルに応じて出力される電気信号に基づいて制御する機能を有している。

【0060】すなわち、上記液面レベル検出器6の検出端子6aが上述したようにプーリによって構成されている場合、制御部7は、液面Hのレベルに対応して回転するプーリの回転角に基づいて液面レベル検出器6から出



力される電気信号に応じてコントロールバルブ 13 の開度を制御する。これにより、加圧型密閉容器 25 からバッテリー塗料 152 の量が調整されて貯蔵容器 21 に供給される。

【0061】具体的には、制御部 7 は、液面レベル検出器 6 の検出情報に基づいてコントロールバルブ 13 の開度を算出して、貯蔵容器 21 内のバッテリー塗料 152 の液面 H の位置が一定に保たれるような量とされるバッテリー塗料 152 を貯蔵容器 21 に供給する。

【0062】また、制御部 7 は、上記液面レベル検出器 6 によって検出された結果に基づいて加圧ポンプ 27 及びレギュレータ 26 を制御する機能も有している。

【0063】以上のような各部によって塗布装置 1 は構成されている。このように構成された塗布装置 1 によってバッテリー塗料 152 が塗布された基材 151 は、上記図 2 に示す寸法検査装置 51 によってその精度が検査される。

【0064】寸法検査装置 51 において、基材 151 の表面側に CCD カメラ 52 が配設され、基材 151 の裏面側に CCD カメラ 53 が配設されている。この CCD カメラ 52、53 は、基材 151 から反射される図 2 中において示す矢印  $r_1$ 、 $r_2$  方向の反射光を検出している。

【0065】そして、寸法検査装置 51 は、図 2 中に示す矢印 Y 方向に搬送される基材 151 の上流側に検尺用エンコーダ 54 を配設して、また、下流側に検尺用エンコーダ 55 を配設して、基材 151 の検尺を行っている。

【0066】上述のようにして検査された結果は、寸法検査コントローラ 56 を介して、ホストコンピュータ 51 に入力される。

【0067】寸法検査コントローラ 56 は、上記 CCD カメラ 52、53 及び検尺用エンコーダ 54、55 を制御して検査パラメータを変化させたりする。一方で、寸法検査コントローラ 56 は、CCD カメラ 52、53 及び検尺用エンコーダ 54、55 から入力される検査結果等をホストコンピュータ 57 に出力する。ここで、寸法検査コントローラ 56 とホストコンピュータ 57 との接続は、例えば RS-232 ケーブル 58 によって行われている。

【0068】ホストコンピュータ 57 は、検出結果に基づいて測定結果を集計する。例えば、ホストコンピュータ 57 は、パターン寸法測定（コート長、ブランク長さ、ABズレ）を行い、NG 信号を発生させ、また、欠陥マップを作成する。

【0069】このように検査結果を集計する一方で、ホストコンピュータ 57 は、寸法検査コントローラ 56 を介して、上記 CCD カメラ 52、53 及び検尺用エンコーダ 54、55 における検査のための各種パラメータを変化等させる。

【0070】このように構成された寸法検査装置 51 によってバッテリー塗料 152 が塗布された基材 151 が検査される。

【0071】次に上記塗布装置 1 によって基材 151 にバッテリー塗料 152 を塗布するときについて説明する。

【0072】塗布装置 1 は、ガイドローラ 2 によって搬送される基材 151 に塗布部 3 によってバッテリー塗料 152 を塗布する。

【0073】すなわち、塗布装置 1 は、塗布部 3 のシャッター 22 からバッテリー塗料 152 を押し出して、バッテリー塗料 152 を自由落下によって基材 151 に塗布する。このとき、シャッター 22 の開閉が制御されることによって、基材 151 に塗布されるバッテリー塗料 152 は、基材 151 にパターン化されて塗布される。すなわち、例えば、バッテリー塗料 152 は、図 4 及び図 5 に示すように、基材 151 に対して、パターン化されて塗布される。

【0074】このようにバッテリー塗料 152 を基材 151 に塗布するとともに、塗布装置 1 は、液面レベル検出器 6 によって貯蔵容器 21 に貯蔵されるバッテリー塗料 152 の量、すなわち液面 H のレベルを検出する。すなわち、塗布装置 1 は、バッテリー塗料 152 を基材 151 に塗布するとともに、基材 151 への塗布によって減少するバッテリー塗料 152 の液面 H のレベルを常時検出する。

【0075】そして、塗布装置 1 は、液面レベル検出器 6 から出力されてくる電気信号に応じて、すなわち液面 H のレベルに応じて、制御部 7 によってコントロールバルブ 13 の開度を制御して、貯蔵容器 21 内のバッテリー塗料 152 の液面 H のレベルが一定になるように加圧型密閉容器 25 からのバッテリー塗料 152 の量を調整して、貯蔵容器 21 に供給する。

【0076】ところで、加圧型密閉容器 25 は、上述したように、加圧ポンプ 27 及びレギュレータ 26 によって圧力が略一定に保たれている。よって、貯蔵容器 21 は、加圧型密閉容器 25 からバッテリー塗料 152 が供給されるとともに、加圧型密閉容器 25 に接続されることから内部の圧力が略一定に保たれることになる。

【0077】よって、塗布装置 1 は、貯蔵容器 21 に貯蔵されるバッテリー塗料 152 の液面 H のレベルを常に一定に保つことができる。さらに、塗布装置 1 は、液面 H のレベルを一定に保つとともに、貯蔵容器 21 内の圧力を略一定に保つことができる。これにより、塗布装置 1 は、シャッター 22 から押し出されるバッテリー塗料 152 に加わる圧力を常に一定にすることができる。よって、塗布装置 1 は、シャッター 22 から自由落下によって行なう基材 151 へのバッテリー塗料 152 の塗布を、当該バッテリー塗料 152 の吐き出しによる貯蔵容

器21の量の変化によって影響されることなく行うことができる。

【0078】また、塗布装置1は、加圧型密閉容器25により加圧して貯蔵容器21にバッテリー塗料152を供給しているため、パイプ11による圧力損失の影響を受けることなく、常に所望の量のバッテリー塗料152を貯蔵容器21に供給することができ、かつ、上述したように貯蔵容器21内の圧力を略一定に保つことができる。よって、塗布装置1は、貯蔵容器21へのバッテリー塗料152の供給源とされる加圧型密閉容器25と当該貯蔵容器21の配設位置とが離されて位置され、これらをつなぐパイプ11が長くされた場合であっても、貯蔵容器21内の圧力及びバッテリー塗料152の液面Hのレベルを常に一定に保つことができる。

\*

\*【0079】また、塗布装置1は、加圧型密閉容器25から貯蔵容器21にバッテリー塗料152を供給するのみで、当該貯蔵容器21内のバッテリー塗料152の液面Hのレベルを一定に保つことを可能にしているため、設備を最小限に抑えて、貯蔵容器21内の圧力の調整と液面Hのレベルの調整を行うことができる。

【0080】

【実施例】以下、上述した塗布装置1により基材151上にバッテリー塗料152の塗布を行った場合に得られる塗布パターンのばらつきについて説明する。

【0081】表1には、実施例で用いた正極及び負極の電極塗料（バッテリー塗料）の組成を示す。

【0082】

【表1】

正極			負極		
LiCo <sub>2</sub>	6.8	重量%	KH-S(E)	47.5	重量%
グラファイト	4.5	重量%	シュウ酸	0.05	重量%
バインダー	17.5	重量%	バインダー	40.5	重量%
NMP溶剤	10	重量%	NMP溶剤	11.95	重量%

【0083】ここで、バッテリー塗料は、上記表1に示す組成からなる原材料をプライマリーミキサーによって3.5時間混合して作成されている。

【0084】表2には、上述のようにして生成されたバッテリー塗料を用いて、基材151の両面（A面及びB面）における塗工部（図4及び図5に示す塗工部P<sub>1</sub>）※

※並びに未塗工部（図4及び図5に示す未塗工部P<sub>2</sub>）のばらつき、及びフロントズレ並びにリアズレについて得られた結果を示している。

【0085】

【表2】

	塗布速度 (m/分)	塗布面	寸法σ値(mm) 寸法チェッカー値			
			塗工部	未塗工部	フロントズレ	リアズレ
比較例1	20	A面	0.33	0.34		
		B面	0.34	0.36	0.24	0.26
比較例2	30	A面	0.36	0.37		
		B面	0.38	0.39	0.28	0.29
実施例1	20	A面	0.24	0.23		
		B面	0.24	0.27	0.14	0.16
実施例2	30	A面	0.28	0.25		
		B面	0.25	0.28	0.17	0.18

【0086】なお、当該実施例を基材151の両面（A面、B面）に対してバッテリー塗料152を塗布することとして示しているのは、基材151に対してバッテリ

50

ー塗料152が両面に塗布されたものが実際の製品とされるからである。ここで、A面とは、基材151の裏面に対して塗布された、すなわち先に塗布された、バッテ



リー塗料 152 によるものを示し、B面とは、基材 151 の表面に対して塗布された、すなわち後に塗布されたバッテリー塗料 152 によるものを示している。そして、上記フロントズレは、上記A面のバッテリー塗料 152 に対しての上記B面のバッテリー塗料 152 のフロント側のズレ分であって、上記リアズレは、上記A面のバッテリー塗料 152 に対しての上記B面のバッテリー塗料 152 のリア側のズレ分である。

【0087】また、表2において示す値は、寸法 $\sigma$ 値として示すものであり、これは、正規分布から得た値であることを示している。

【0088】ここで、加圧型密閉容器 25 を備えた本例で示した塗布装置 1 により上記バッテリー塗料を基材に塗布した結果を「実施例」として示し、加圧型密閉容器 25 を有していない塗布装置により上記バッテリー塗料を基材に塗布した結果を「比較例」として示している。ここで、「実施例」における加圧型密閉容器 25 の加圧条件は、1.  $5\text{ kg/cm}^2$  であり、略一定の圧力に保っている。そして、塗布速度（基材の送り速度）をパラメータとして  $20\text{ m/分}$  及び  $30\text{ m/分}$  に変化させ、上記

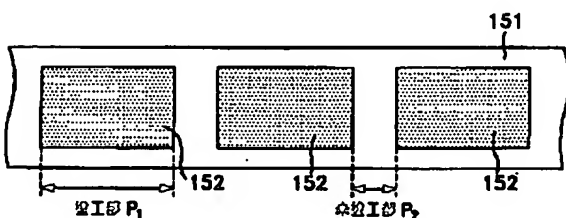
「実施例」と上記「比較例」を比較している。

【0089】「実施例 1」は、加圧型密閉容器 25 を備えた本例である塗布装置 1 により塗布速度を  $20\text{ m/分}$  としてとき、「実施例 2」は、加圧型密閉容器 25 を備えた本例である塗布装置 1 により塗布速度を  $30\text{ m/分}$  としてとき、「比較例 1」は、加圧型密閉容器 25 を有していない塗布装置により塗布速度を  $20\text{ m/分}$  としたとき、「比較例 2」は、加圧型密閉容器 25 を有していない塗布装置により塗布速度を  $30\text{ m/分}$  としたときである。

【0090】この結果から、明らかに加圧型密閉容器 25 を備えた塗布装置 1 の方がばらつき値（寸法 $\sigma$ 値、寸法チェッカー値）が小さくなっている。また、塗布速度  $20\text{ m/分}$  の条件においても寸法精度が高いことから、塗布速度を上昇させて寸法精度を向上させることができるといえる。

【0091】なお、例えば、文献（1）では、塗布パターンのばらつきを  $\pm 0.5\text{ mm}$  まで改善しているが、本例においては、さらにそれよりもばらつきを低減して  $\pm 0.3\text{ mm}$  まで改善している。

【図 4】



【0092】よって、塗布装置 1 は、圧力調整室 4 を備えて、貯蔵容器 21 内の圧力を一定に保つことと、当該貯蔵容器 21 に貯蔵されているバッテリー塗料 152 の液面 H を一定に保つことによって、基材 151 に塗布するバッテリー塗料 152 の寸法精度を向上させることができる。

【0093】

【発明の効果】本発明に係る塗布装置は、塗料タンクと塗布部とを連結し、上記塗料の流路となる塗料供給配管を備え、塗料供給配管の途中部に配され、塗料を一時貯蔵し、内部が略一定の圧力で加圧される圧力調整室を有することによって、塗料タンクから塗布部に供給される塗料を一時圧力調整室に貯蔵し、圧力調整室から塗布部に塗料を供給することができる。

【0094】よって、塗布装置は、塗料タンクから塗布部に塗料を供給するとともに、当該塗布部内の圧力を調整することができる。

【0095】これにより、塗布装置は、基材に塗料を塗布しているときであっても、貯蔵容器内に貯蔵されている塗料の液面位置を一定に保つとともに、当該貯蔵容器内の圧力も一定に保つことができるようになる。

【0096】これにより、塗布装置は、貯蔵容器に塗料が供給されて当該塗料を基材に塗布する場合であっても、安定して当該塗料を基材に塗布することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態である塗布装置を示す構成図である。

【図 2】上記塗布装置によってバッテリー塗料が塗布された基材の寸法精度を検査する寸法検査装置を示す構成図である。

【図 3】従来の塗布装置を示す構成図である。

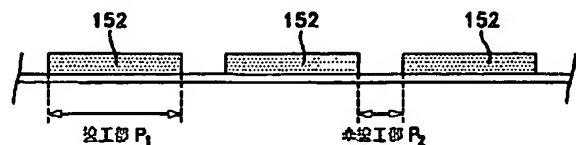
【図 4】塗布装置によってバッテリー塗料がパターン化されて塗布された基材を示す平面図である。

【図 5】塗布装置によってバッテリー塗料がパターン化されて塗布された基材を示す側面図である。

【符号の説明】

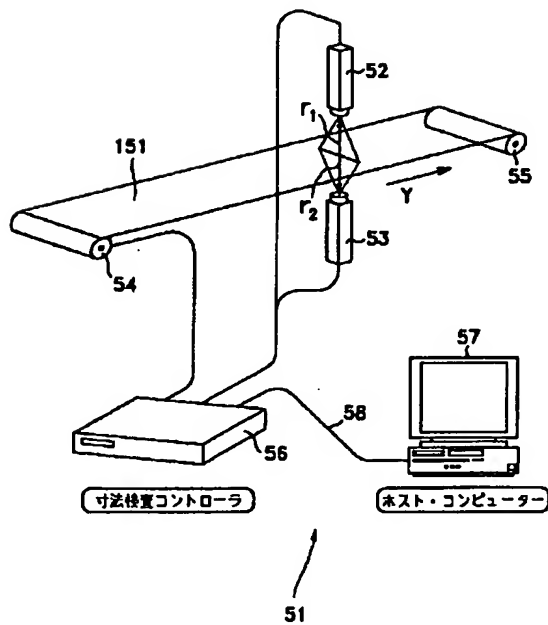
1 塗布装置、7 制御部、11 パイプ、21 貯蔵容器、25 加圧型密閉容器、26 レギュレータ、27 加圧ポンプ

【図 5】

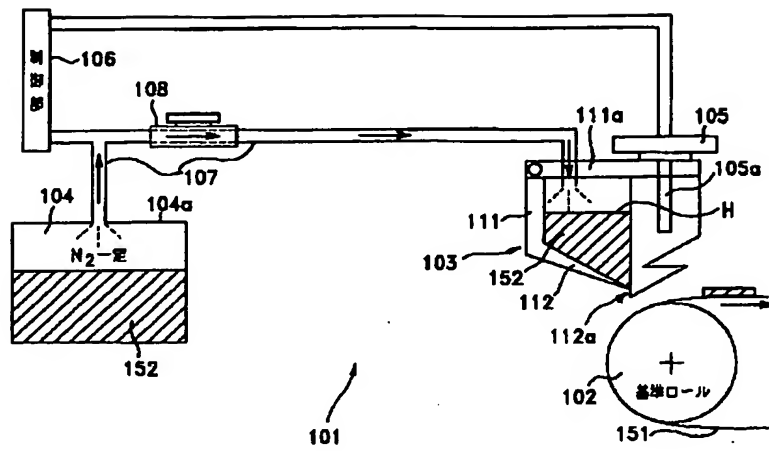


The schematic diagram illustrates a pressure control system for a rolling mill. It includes a nitrogen gas supply tank (5) connected via a valve (7) and piping (10) to a pressure sensor (12). The sensor is linked to a pressure controller (26), which receives input from a pressure pump (27). The controller manages the pressure in a chamber (25) where the material is rolled. This chamber maintains a constant pressure of 1.5~2.0 kg/cm<sup>2</sup>. Air pressure (Air 加圧) is also applied to the system. The output of the chamber is directed through a pipe (25a) to a pressure sensor (25b) and then to a pressure transducer (13). The transducer's signal is fed back to the pressure controller (26). The rolling process itself occurs between two rollers (21, 22) driven by a motor (2). A standard roller (基準ローラー, 2) is used as a reference. The entire system is designed to maintain precise pressure during the rolling operation.

【図 2】



【図3】



108: コントロールバルブ